

Penerapan Konsep Pewarnaan Graf dalam Penyusunan Jadwal Perkuliahan Menggunakan Metode Algoritma Welch-Powell pada Program Studi Teknik Informatika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tribuana Kalabahi

Landerius Maro*¹, Lilis K. Sabu Purab²

¹Dosen Universitas Tribuana Kalabahi

²Mahasiswa Universitas Tribuana Kalabahi

*Email: landeriusmaro@gmail.com, HP. 081339567902

Info Artikel

Sejarah Artikel:

Diterima: 29 September 2021

Direvisi: 13 Oktober 2021

Dipublikasikan: Oktober 2021

e-ISSN: 2089-5364

p-ISSN: 2622-8327

DOI: 10.5281/zenodo.5574383

Abstract:

In the academic world, the preparation of the lecture schedule on campus is related to the division of time, the availability of lecturers in each department and the availability of lecture rooms. In the preparation of the lecture schedule, conflicts often occur between one schedule on another due to the limitations of the study space which is not balanced with the number of study groups, the room used for lectures is only four rooms while the study group has nine classes, namely in the first semester there are two classes, the third semester there are three classes, the fifth semester there are two classes, the seventh semester there are two classes. The informatics engineering department in the preparation of the lecture schedule is still manually so it takes a lot of time in its preparation. Schedule problems can be overcome with a technique that can optimize the preparation of the lecture schedule. One technique that can solve this problem is graph coloring, namely point coloring by utilizing the Welch-Powell algorithm so that an optimal solution is obtained with coloring results, namely the same color conducting lectures on the same day with different times and spaces.

Keywords: *lectures schedule, graph coloring, Welch- Powell algorithm*

PENDAHULUAN

Matematika merupakan ilmu pengetahuan yang dapat digunakan untuk menyederhanakan penyajian dan pemahaman masalah. Karena itu kita memerlukan model matematika sebagai

alat untuk menyederhanakan masalah yang dialami.

Dalam pembahasan model matematika, suatu masalah dapat menjadi lebih sederhana untuk disajikan, dipahami, dianalisis, dan dipecahkan, baik secara analitik maupun secara numerik. Salah satu

bidang matematika yang dapat digunakan untuk menyederhanakan penyajian masalah adalah teori graf.

Salah satu konsep dalam teori graf yang digunakan dalam memodelkan permasalahan adalah pewarnaan graf (*graph colouring*). Banyak persoalan kehidupan sehari-hari yang memiliki karakteristik seperti mewarnai graf. Ada tiga macam pewarnaan graf (*graph colouring*), yaitu pewarnaan titik (*vertex*), pewarnaan sisi (*edge*), dan pewarnaan wilayah (*region*). Salah satu permasalahan yang banyak memanfaatkan teori graf adalah masalah penjadwalan. Beker (1974) mengemukakan penjadwalan merupakan kegiatan untuk mengalokasikan sejumlah sumber daya yang tersedia untuk memastikan bahwa perencanaan dapat berjalan dengan baik dengan waktu dan tenaga yang digunakan secara efisien. Salah satu bidang yang memanfaatkan teori graf dalam penjadwalan adalah bidang pendidikan.

Dalam dunia akademik, penyusunan jadwal perkuliahan di kampus berhubungan dengan pembagian waktu satuan kredit semester (SKS) masing-masing mata kuliah, ketersediaan dosen dan ruang kuliah. Dalam penyusunan jadwal perkuliahan sering terjadi bentrok antara jadwal satu dengan yang lain dikarenakan keterbatasan ruang belajar yang tidak seimbang dengan jumlah rombongan belajar (dikarenakan ruang yang dipakai untuk perkuliahan hanya empat ruangan sedangkan rombongan belajarnya sembilan kelas yakni semester 1 dua kelas semester 3 tiga kelas semester 5 dua kelas semester 7 dua kelas).

Permasalahan yang dibahas dalam penelitian ini adalah menerapkan konsep pewarnaan graf dalam penyusunan jadwal perkuliahan. Permasalahan penjadwalan dapat diatasi dengan satu sistem yang dapat membantu dalam mengatasi dan mengoptimalkan dalam penyusunan jadwal perkuliahan. Salah satu algoritma yang menangani masalah penjadwalan adalah algoritma *Welch-powell*. Menurut Aladag

dan Hocaoglu (2007:56) algoritma *Welch-powell* digunakan untuk mewarnai suatu graf, dengan cara mengurutkan semua titik berdasarkan derajatnya, dari derajat terbesar ke derajat terkecil, mengambil warna pertama (misalnya merah), warnai titik pertama yang sudah kita urutkan berdasarkan derajatnya tadi. Kemudian warnai titik berikut yang tidak bertetangga dengan warna yang sama (merah) kemudian lanjutkan dengan warna kedua, dan seterusnya sampai semua titik telah diberi warna.

Beberapa peneliti terdahulu yang telah dilakukan oleh Daswa dan Mohamad Riyadi meneliti tentang penerapan Aplikasi Pewarnan Graf pada masalah penjadwalan perkuliahan di Program Studi Teknik Informatika Universitas Kuningan dengan hasil pewarnan graf yaitu simpul-simpul yang bertetangga diberi warna yang berbeda dengan menerapkan algoritma *Welch-powell*.

Selanjutnya belum ada yang meneliti tentang penerapan pewarnaan graf dalam penyusunan jadwal perkuliahan di Program Studi Teknik Informatika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tribuana Kalabahi maka penelitian ini bertujuan untuk menerapkan konsep pewarnaan graf dalam penyusunan jadwal perkuliahan menggunakan metode Algoritma *Welch-powell* di Program Studi Teknik Informatika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tribuana Kalabahi.

METODOLOGI PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah studi literatur mengumpulkan informasi dari jurnal yang berkaitan dengan pewarnaan graf dan data dari program studi teknik informatika dan selanjutnya menerapkan konsep pewarnaan graf dengan menggunakan metode algoritma *Welch-powell*.

Adapun langkah – langkah yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

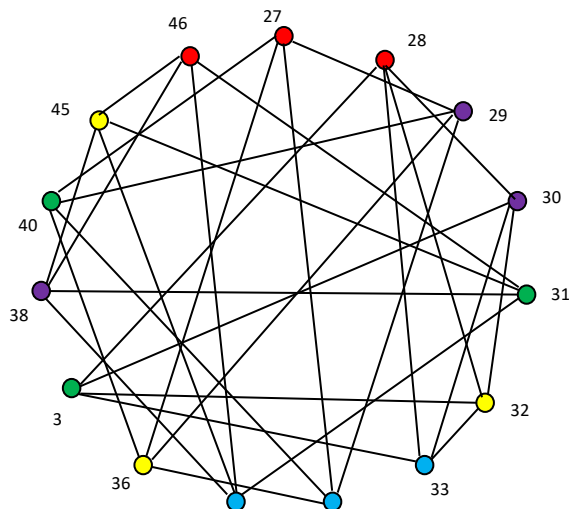
- Memperoleh data dari ketua program studi berupa jadwal perkuliahan semester ganjil tahun lalu.
- Merepresentasikan hubungan mata kuliah ke dalam bentuk graf dengan titik – titik yang bertetangga adalah titik – titik mata kuliah yang diasuh oleh dosen yang sama.
- Menentukan pewarnaan titik dari graf yang dibentuk dengan konsep pewarnaan graf menggunakan metode algoritma *Welch-powell*.
- Membuat jadwal perkuliahan berdasarkan hasil pewarnaan graf.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan data jadwal perkuliahan yang diperoleh, direpresentasikan ke dalam bentuk graf, dengan ketentuan bahwa titik – titik setiap mata kuliah yang bertetangga apabila diampuh oleh dosen yang sama. Selanjutnya pewarnaan titik dilakukan dengan konsep pewarnaan graf dengan mengingat bahwa titik – titik yang bertetangga tidak boleh memiliki warna yang sama.

Berikut adalah pewarnaan dari 4 (empat) buah graf yang dibentuk dengan masing – masing graf mewakili masing – masing kelas yang tersedia.

1. Ruang VI (Enam)



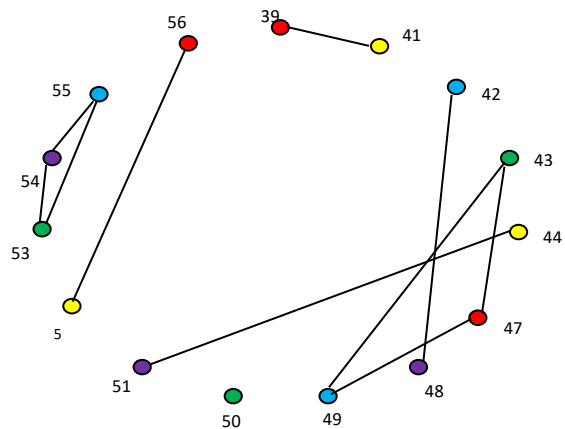
Gambar 1. Pewarnaan graf untuk jadwal perkuliahan di ruang IV

Berdasarkan gambar 1, menunjukkan bahwa titik – titik dan penamaannya

mewakili nama masing – masing mata kuliah, sisi – sisi yang menghubungkan titik – titik dikarenakan mata kuliah diampuh oleh dosen yang sama. Sesuai dengan aturan pewarnaan graf menggunakan metode algoritma *welch-powell* diperoleh hasil pewarnaan seperti pada gambar 1, dengan titik – titik mata kuliah yang berwarna sama akan dijadwalkan di hari yang sama. Metode algoritma *Welch-Powell* yang dimaksud dalam proses pewarnaan graf adalah teknik mewarnai graf dengan terlebih dahulu mewarnai titik dengan derajat terbesar.

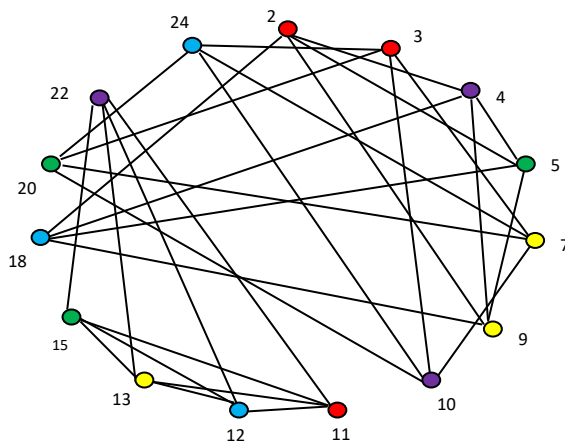
Penjelasan tersebut juga berlaku untuk kelompok pewarnaan graf yang lain di tiga ruang yang lain.

2. Ruang XV (Lima Belas)



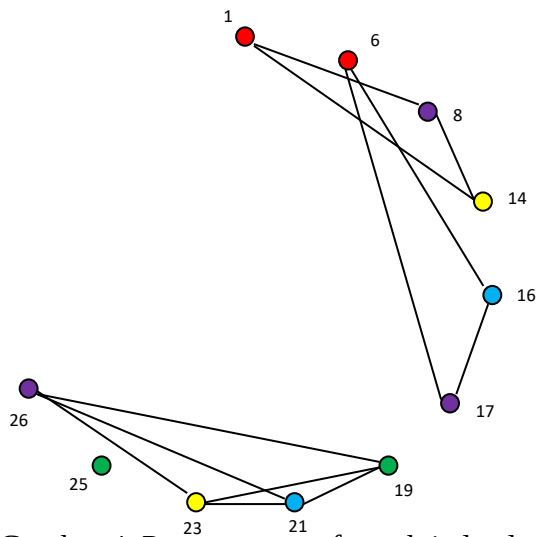
Gambar 2. Pewarnaan graf untuk jadwal perkuliahan di ruang IV

3. Laboratorium 1



Gambar 3. Pewarnaan graf untuk jadwal perkuliahan di laboratorium 1

4. Laboratorium 2



Gambar 4. Pewarnaan graf untuk jadwal perkuliahan di laboratorium 2

Berdasarkan hasil pewarnaan graf dari keempat ruangan tersebut, maka diperoleh bilangan kromatik adalah 5. Dari kelima warna tersebut, penerapannya jika titik yang berada pada satu warna artinya titik tersebut tidak bertetangga sehingga ditempatkan di ruangan atau waktu yang sama dengan memperhatikan kelas A,B,C tiap semesternya, sedangkan titik yang berbeda warna artinya titik tersebut bertetangga sehingga harus ditempatkan di waktu dan tempat yang berbeda.

Hasil dari gabungan gambar 1, 2, 3, dan 4 diperoleh jadwal mata kuliah yang berwarna melakukan perkuliahan di hari yang sama. Untuk penjadwalan akan dilakukan pemerataan setiap hari untuk setiap tingkatan semester dengan memperhatikan kelas A,B,C sehingga di peroleh jadwal kuliah sebagai berikut:

- **Senin (merah)** untuk mata kuliah :
27(5.A.6), 28(3.B.6), 46(3.C.6),
39(7.B.15), 47(5.B.15), 56(3.B.15),
2(3.C.Lab1), 3(1.C.Lab1),
11(7.B.Lab1), 1(1.B.Lab2),
6(5.C.Lab2)

Keterangan:

27 : kode mata kuliah degangan dosen
pengasu mata kuliah

5 : semester

A : kelas

6, 15, Lab1, Lab2 : ruangan

- **Selasa (ungu)** untuk mata kuliah :
29(5.B.6), 30(5.C.6), 38(3.B.6),
48(7.B.15), 51(5.C.15), 54(1.A.15),
4(3.A.Lab1), 10(5.C.Lab1), 22(5.B.Lab1),
17(5.B.Lab2), 8(1.A.Lab2), 26(7.A.Lab2).
- **Rabu (biru)** untuk mata kuliah :
33(3.A.6), 34(3.A.6), 35(7.B.6),
42(7.A.15), 47(5.A.15), 55(1.B.15),
12(5.A.Lab1), 18(3.A.Lab1), 24(1.B.Lab1),
16(5.A.Lab2), 21(3.B.Lab2).
- **Kamis (hijau)** untuk mata kuliah :
31(3.A.6), 37(5.B.6), 40(5.A.6),
43(5.A.15), 50(7.A.15), 53(1.C.15),
5(3.A.Lab1), 15(5.B.Lab1), 20(5.A.Lab1),
19(3.A.Lab2), 25(5.B.Lab2).
- **Jumad (kuning)** untuk mata kuliah :
32(3.C.6), 36(3.B.6), 45(7.A.6),
41(7.A.15), 44(3.C.15), 51(3.A.15),
7(1.A.Lab1), 9(3.C.Lab1), 13(7.A.Lab1),
14(1.B.Lab2), 23(7.B.Lab2).

Dengan demikian dapat dikatakan bahwa konsep pewarnaan graf dapat diterapkan dalam pembuatan jadwal perkuliahan pada program studi teknik informatika, fakultas matematika dan ilmu pengetahuan alam, universitas tribuana kalabahi.

KESIMPULAN

1. Hasil penjadwalan mata kuliah dilakukan dengan menggunakan pewarnaan graf dengan menggunakan jenis pewarnaan titik. Bilangan kromatik yang didapatkan adalah 5 warna. Dari hasil pewarnaan graf tersebut tidak ada lagi jadwal dosen yang beririsan pada waktu mengajarnya, ruangan kelas yang akan ditempati dan jam mengajar mata kuliah yang diampunya.
2. Hasil jadwal mata kuliah yang diperoleh mulai hari Senin sampai Jumat yang dimulai pada jam 08.00 WIB dan rata-rata selesai sampai jam 17.15WIB dengan menempati 4 ruangan kelas, penggunaan 4 ruangan setiap harinya sudah memenuhi penjadwalan di Program Studi Teknik Informatika.
3. Konsep pewarnaan graf dapat diterapkan dalam pembuatan jadwal perkuliahan pada program studi teknik

informatika, fakultas matematika dan ilmu pengetahuan alam, universitas tribuana kalabahi.

perkuliahan+menggunakan+pewarnaan+graf.

DAFTAR PUSTAKA

- Aladag, C.H. and Hocaoglu, G. 2007. (Rifan Rahadian Gani 2018). Penerapan pewarnaan titik pada graf untuk menyusun jadwal pelajaran.
- Baker, K.R. (1974). *Introduction To Sequencing and Scheduling*. New York: John Wiley and Sons.
- Chambers, C. B., & Bergen, R. S. (1999). *U.S. Patent No. 5,867,485*. Washington, DC: U.S. Patent and Trademark Office.
- Daswa, D., & Riyadi, M. (2017). Aplikasi Pewarnaan graf pada Masalah Penyusunan Jadwal Perkuliahan di Universitas Kuningan. *Jurnal Edukasi dan Sains Matematika (JES-MAT)*, 3(2), 217-226.
- Goodaire, Edgar G., & Parameter, Michael M., (1998 : 322). *Discrete Mathematis With Graph Theory*. Prentice Hall, USA.
- Jusuf, H. (2009). Pewarnaan Graph Pada Simpul Untuk Mendeteksi Konflik Penjadwalan Kuliah. In *Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi (SNATI)*.
- Prasetyo, K. N., Purwanto, Y., & Darlis, D. (2014, May). An implementation of data encryption for Internet of Things using blowfish algorithm on FPGA. In 2014.
- Pusat Pembinaan, Pengembangan Bahasa, Indonesia. Departemen Pendidikan, Kebudayaan, Balai Pustaka, & PN. (1991). *Kamus besar bahasa Indonesia* (No. 3658). Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.
- Yahya, N. I. (2013). Penerapan Konsep Graf dalam Penyusunan Jadwal Perkuliahan di Jurusan Pendidikan Matematika FMIPA UNG. *Skripsi*, 1 (411409097).
- https://scholar.google.co.id/scholar?hl=id&as_sdt=0,5&q=penyusunan+jadwal+